



TITLE:

組立て、解体、再利用が容易な高機能木造骨組み架構の開発

AUTHOR(S):

小松, 幸平

CITATION:

小松, 幸平. 組立て、解体、再利用が容易な高機能木造骨組み架構の開発. 2003

ISSUE DATE:

2003-04

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/80141>

RIGHT:

学術雑誌掲載論文の抜き刷り、出版社に著作権許諾が得られていないため未掲載。

組立て、解体、再利用が容易な 高機能木造骨組み架構の開発

(課題番号 13556025)

平成 13 ～ 14 年度科学研究費補助金
基盤研究 (B) (2) 研究成果報告書

平成 15 年 4 月

研究代表者 小松幸平
(京都大学木質科学研究所教授)

組立て、解体、再利用が容易な 高機能木造骨組み架構の開発

(課題番号 13556025)

平成 13 ～ 14 年度科学研究費補助金
基盤研究 (B) (2) 研究成果報告書

平成 15 年 4 月

研究代表者 小松幸平
(京都大学木質科学研究所教授)

はじめに

先の兵庫県南部地震においては、木造軸組構法住宅が多数崩壊し、極めて多くの人命が失われた。その後行われた原因究明・耐震性能向上化研究の結果、多くの解決策が提案されたが、いまなお未解決の問題も幾つか指摘されている。その一つは、狭小間口を持つ2, 3階建て木造住宅の剛性、終局耐力確保の方法である。これまで提案されている幾つかの方法は、何らかの木質ラーメン架構を狭小間口にはめ込んで、構造全体の剛性と終局耐力を確保しようとするものであった。この方法自体に異論をはさむものではないが、その製作・施工方法は特殊な工場加工を必要とする物が多く、一般の大工・工務店レベルの加工手間で現場施工できるものは開発されていない。本研究では、大掛かりな加工機械を導入しなくても、最小限度の既成の小型木工加工機を用いて製作可能な木造仕口の開発を目標とした。

一方、近年の木質構造住宅は無機系、有機系入り交じった様々な面材を釘で打ち付けた大壁仕様のものが多く、一般に分別解体が不可能で、材料の再利用や廃棄のことを考えると多くの問題をかかえている。これからの世代の木質構造に望まれる重要なポイントは、材料の種類ごとに分別解体が可能で、材料の再利用や分別廃棄が容易な機構であるという点である。

組立て、解体、再利用、そして廃棄処理のすべての工程を考慮に入れて接合法を考えた場合、現代的な面材釘打ち、あるいは面材接着タイプの耐力壁主体の住宅構法より、柱-梁接合部や柱脚接合部に柄や楔を使用した我国伝統木造構法の方に、むしろ多くのヒントが隠されているように感じられる。

本研究では、国産針葉樹資源の有効活用と、木材・林産物の適正利用の促進という立場に立って、木造伝統構法技術が包含している「組立て易さ」、「解体し易さ」、「再利用し易さ」、「分別廃棄のし易さ」等の「良さ」を損なうことなく、現代の構造解析の考え方によって剛性、耐力、靱性の推定とコントロールが可能な接合法を提案し、工場生産された構造用木材製品（集成材、単板積層材その他）も積極的に取り入れる立場に立って研究を進めた。また、現代的接合法の代表である「ボルト接合法とラグスクリュー接合法」については、施工並びに解体の容易性の面で捨てがたい利点が認められることから、研究課題の範囲に取り入れた。

総合的に見れば、伝統構法が内包する「組立て易さ」、「解体し易さ」、「再利用し易さ」、「分別廃棄のし易さ」等の「良さ」を損なわない範囲で、現代構法の利便性も取り入れた適応性の広い「温故知新型木造骨組み架構」の開発を目指し、その構造耐力性能を静的加力実験と理論解析の両面から評価することを試みた。

本研究課題を遂行するにあたり、多くの方々のお力を拝借した。立石構造設計の立石一氏にはラグスクリュー接合の実験的研究の遂行でご協力を賜った。中部大学工学部建築学科の片岡靖夫教授には伝統木造における接合部の変形機構の解析で多くのご教示を賜った。本紙面を借りて厚く御礼申し上げたい。

これからの木造建築は、建て易いだけでなく、解体や部材の再利用の容易性までも考慮した材料や接合法の選択が要求される。本研究がこれからの木造軸組構法建築物の発展の一助となれば幸せである。

研究組織

研究代表者：小松 幸平（京都大学木質科学研究所・教授）

研究分担者：瀧野真二郎（京都大学木質科学研究所・助手）

研究分担者：森 拓郎（京都大学木質科学研究所・助手）

研究分担者：加藤 泰世（ポラス暮らし科学研究所・研究員）

研究分担者：細川 清司（（有）木構造技研・主宰）

研究協力者：黄 権煥（日本学術振興会外国人特別研究員）

研究協力者：Zhongwei Guan（日本学術振興会外国人招へい研究者、

英国ブライトン大学 木構造研究ユニット上級講師）

研究協力者：田淵 敦士（京都大学大学院・博士後期課程）

研究協力者：中谷 誠（京都大学大学院・博士後期課程）

研究協力者：北守 顕久（京都大学大学院・博士後期課程）

研究協力者：野口 昌宏（京都大学大学院・博士後期課程）

交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合 計
平成 13 年度	7,200	0	7,200
平成 14 年度	4,800	0	4,800
総 計	12,000	0	12,000

研究発表

(1)学会誌等

- 1)加藤泰世、小松幸平：“木構造柱－貫接合部の剛性・耐力に及ぼす楔の役割”、木材学会誌、49(2)、84-91、2003.
- 2)野口昌宏、小松幸平：“木－木ボルト接合における剛性・耐力評価法の新提案と実験による検証”、木材学会誌、49(2)、92-103、2003.
- 3)北守顕久、加藤泰世、片岡靖夫、小松幸平：“伝統木造における貫接合部の耐力発現モデルの提案と実験的検証”、木材学会誌、49(3)、2003. (印刷中)

(2)口頭発表

- 1)瀧野真二郎、小松幸平、中谷 誠、立石 一：“素材を添板とする多数本打ちラグスクリー－接合部の引張耐力実験”、第51回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.191、2001.
- 2)田淵敦士、小松幸平：“土壁の力学的特性に関する実験的研究” その2 線形力学モデルによる小壁のせん断挙動の推定”、第51回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.205、2001.
- 3)北守顕久、小松幸平、加藤泰世：“柱－貫接合部の耐力発現機構における楔の役割－モーメント・変形角に及ぼす楔嵌合度の影響”、第51回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.231、2001.
- 4)野口昌宏、中谷 誠、戸田正彦、小松幸平：“集成材門型架構のためのボルト締めクロスラップジョイントに関する研究(その1)－主材、側材共に荷重角度を変えた場合の耐力と剛性”、第51回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.236、2001.
- 5)野口昌宏、小松幸平：“木－木ボルト接合における剛性・耐力推定法の提案”、日本建築学会大会学術講演梗概集、C-1 構造Ⅲ (関東)、p.73-72、2001.
- 6)瀧野真二郎、小松幸平、立石 一：“製材を側材とする多数本打ちラグスクリー－接合部のせん断耐力評価(その1) 実験方法と実験結果の概要”、日本建築学会大会学術講演梗概集、C-1 構造Ⅲ (関東)、p.87-88、2001.
- 7)小松幸平、瀧野真二郎、立石 一：“製材を側材とする多数本打ちラグスクリー－接合部のせん断耐力評価(その2) ラグ本数と強度性能の関係並びに許容耐力の試算”、日本建築学会大会学術講演梗概集、C-1 構造Ⅲ (関東)、p.89-90、2001.
- 8)Kohei Komatsu, Shinjiro Takino, Makoto Nakatani and Hajime Tateishi : "Lateral Shear Performance of Multiple Lag Screwed Timber Joints with Timber Side Members", Proceedings of WCTE2002, Shah Alam, Malaysia, August, 2002.
- 9)田淵敦士、小松幸平：“土壁のせん断変形時における竹木舞の挙動についての実験的研究”、第52回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.186、2002.
- 10)北守顕久、小松幸平、片岡靖夫、加藤泰世：“柱－貫接合部の耐力発現機構に及ぼす楔の役

- 割(2)ーパネルゾーンの応力状態ー”,第52回日本木材学会大会研究発表要旨集,p.210、2002.
- 11)小松幸平、瀧野真二郎、立石 一:“ラグスクリー多列本接合部の非線形挙動の解析ー Lantos 理論適用の可能性について”,第52回日本木材学会大会研究発表要旨集,p.218、2002.
- 12)小松幸平、瀧野真二郎、森拓郎、片岡靖夫:“自然素材活用型木造真壁軸組み架構の開発 その1 楔・ボルト活用による柱ー合わせ梁門型架構の水平せん断実験”,日本建築学会大会 学術講演梗概集、C-1 構造Ⅲ(北陸)、p.87-88、2002.
- 13)小松幸平、瀧野真二郎、森 拓郎、片岡靖夫:“自然素材活用型真壁仕様木造軸組み架構の開発 その1)楔・ボルトを活用した柱ー梁半剛節架構の開発”,平成13年度京都大学 木質科学研究所所内プロジェクト研究成果報告書[低環境負荷・資源循環型木造エコ住宅に関する研究開発]、3月、2002.
- 14)北守顕久、加藤泰世、小松幸平、片岡靖夫:楔嵌合度を考慮に入れた柱-貫接合部の耐力推定、日本建築学会大会学術講演梗概集、C-1 構造Ⅲ(北陸)、p.215-216、2002
- 15)野口昌宏、小松幸平:合わせ梁型モーメント抵抗接合部の回転剛性・降伏モーメントの評価法、日本建築学会大会学術講演梗概集、C-1 構造Ⅲ(北陸)、p.75-76、2002.
- 16)Kohei Komatsu, Shinjiro Takino, Makoto Nakatani and Hajime Tateishi: "Analysis on Multiple Lag Screwed Timber Joints with Timber Side Members", Proceedings of CIB-W18, Kyoto, September, 2002.
- 17)Kohei Komatsu, Shinjiro Takino, Takuro Mori, Yasuyo Kato, Makoto Nakatani, Akihisa Kitamori and Yasuo Kataoka: "Development of Wooden Semi-Rigid Column-Beam Joints by Utilizing Wedges and Bolts", Proceedings of 4th International Wood Science Seminar, Serpong, Indonesia, August, 2002.
- 18)小松幸平、瀧野真二郎、森 拓郎、黄 権煥、北川美穂、Meng Gong、鄭 基浩、片岡靖夫、安藤春久:“自然素材活用型真壁仕様木造軸組み架構の開発 その2)プレファブ土壁を用いた木造軸組架構の開発とその水平せん断性能”,平成14年度京都大学 木質科学研究所所内プロジェクト研究成果報告書[低環境負荷・資源循環型木造エコ住宅に関する研究開発]、2月、2003.

目 次

1. Lateral Shear Performance of Multiple Lag Screwed Timber Joints with Timber Side Members
小松幸平、瀧野真二郎、中谷 誠（京都大学木質科学研究所）、立石 一（立石構造設計（株））
..... 1~8
2. Analysis on Multiple Lag Screwed Timber Joints with Timber Side Members
小松幸平、瀧野真二郎、中谷 誠（京都大学木質科学研究所）、立石 一（立石構造設計（株））
..... 9~17
3. Effect of the Degree of Wedge Fixation on the Rotational Behaviour of Beam-Column "NUKI" Timber Joint
北守顕久、小松幸平（京都大学木質科学研究所）、加藤泰世（ポラス暮らし科学研究所）、
片岡靖夫（中部大学工学部）
..... 18~26
4. New Estimating Method of Bolted Cross-lapped Joints with Timber Side Members
野口昌宏、小松幸平（京都大学木質科学研究所）
..... 27~38
5. Experimental study and FE modelling of initial stress states of Japanese "Nuki" joints subjected to different wedges
Zhongwei Guan (Brighton University)、北守顕久、小松幸平（京都大学木質科学研究所）
..... 39~45
6. 木構造柱 - 貫接合部の剛性・耐力に及ぼす楔の役割
加藤泰世（ポラス暮らし科学研究所）、小松幸平、北守顕久（京都大学木質科学研究所）
..... 46~53
7. 伝統木造における貫接合部の耐力発現モデルの提案と実験的検証
北守顕久（京都大学木質科学研究所）、加藤泰世（ポラス暮らし科学研究所）
片岡靖夫（中部大学工学部）、小松幸平（京都大学木質科学研究所）
..... 54~61
8. 自然素材活用型木造真壁軸組み架構の開発 その 1 楔・ボルト活用による柱-合わせ梁門
型架構の水平せん断実験、
小松幸平、瀧野真二郎、森 拓郎（構造機能分野）、片岡靖夫（中部大学工学部）
..... 62~75

9. 自然素材活用型木造真壁軸組み架構の開発 その2 プレファブ土壁を用いた木造軸組架構
の開発とその水平せん断性能

小松幸平、瀧野真二郎、森 拓郎（構造機能分野）、片岡靖夫（中部大学工学部）
..... 76~90

10. 木-木ボルト接合における剛性・耐力評価法の新提案と実験による検証

野口昌宏、小松幸平（京都大学木質科学研究所）
..... 91~102